

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 01-137886

(43)Date of publication of application : 30.05.1989

(51)Int.Cl.

H04N 5/232
G02B 7/11

(21)Application number : 62-296521

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO
LTD

(22)Date of filing : 25.11.1987

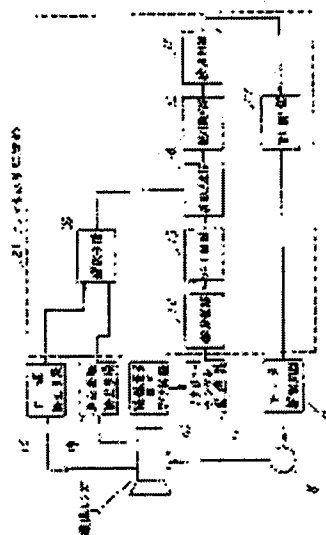
(72)Inventor : KUGA RYUICHIRO
YONEYAMA MASAYUKI
HIRAO YOSHIKI

(54) AUTOMATIC FOCUS ADJUSTING DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To attain the focus adjusting action of a highly accurate and stable response speed at any time by changing the passing band of a band pass filter with the output of an F value (an opening ratio) detecting means and the output of a focal distance detecting means.

CONSTITUTION: The outputs of an F value detecting means 18 to detect the F value of an image pickup lens and a focal distance detecting means 19 to detect a focal distance are inputted to a selector means 20. Based on an inputted signal, the selector means 20 changes the passing band frequencies of a band pass filter 14. That is, by changing the coefficient of the band pass filter with respect to the change of the opening ratio of the image pickup lens and the focal distance, the passing band is changed, and the shape of a focal voltage curved line can be held to be approximately constant, and the high accuracy of the focus adjusting action and the stabilization of the response can be realized.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑫ 公開特許公報(A)

平1-137886

⑪ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成1年(1989)5月30日

H 04 N 5/232
G 02 B 7/11H-8121-5C
K-7403-2H

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 自動焦点調節装置

⑮ 特 願 昭62-296521

⑯ 出 願 昭62(1987)11月25日

⑰ 発 明 者	久 我 龍 一 郎	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑱ 発 明 者	米 山 匡 幸	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑲ 発 明 者	平 尾 良 昭	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑳ 出 願 人	松下電器産業株式会社	大阪府門真市大字門真1006番地	
㉑ 代 理 人	弁理士 中尾 敏男	外1名	

明 細 書

1. 発明の名称

自動焦点調節装置

2. 特許請求の範囲

(1) 撮像素子からの映像信号が入力されるアナログ—デジタル変換器と前記アナログ—デジタル変換器の出力をデジタル的に微分する微分回路と、前記微分回路の出力信号に対して時間軸上での抜き取りを行うゲート回路と、前記ゲート回路の出力信号のうち特定の周波数帯域の信号のみを通過させる帯域ろ波器と、前記帯域ろ波器の出力の絶対値をとる絶対値回路と、前記絶対値回路の出力の一フィールド間のピーク値を検出する検波回路と、前記検波回路の出力が最大になるように撮像レンズのフォーカシングレンズを駆動するための信号を出力する制御部と、前記制御部からの出力に応じ前記撮像レンズのフォーカシングレンズを駆動する駆動回路とを具備してなることを特徴とする自動焦点調節装置。

(2) 撮像レンズの開口比を検出するF値検出手段

と、焦点距離を検出する焦点距離検出手段と、前記F値検出手段の出力、あるいは、前記焦点距離検出手段の出力に基づき、帯域ろ波器の通過帯域を変える選択手段を具備してなることを特徴とする特許請求の範囲第(1)項記載の自動焦点調節装置。

(3) 帯域ろ波器は、選択手段の出力により、帯域ろ波器の係数を切り替える係数切り替え手段を具備して構成されていることを特徴とする特許請求の範囲第(2)項記載の自動焦点調節装置。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は、ビデオカメラに用いられる自動焦点調節装置に関する。

従来の技術

ビデオカメラに用いられる自動焦点調節装置としては、様々なものが提案され、実用化されている。その中でビデオカメラの撮像素子の出力信号を用いる方式は、映像信号の高周波成分が最大になるように光学焦点調節機構を制御し焦点調節を行う、いわゆる山登り制御が知られている。(例

えば、「山登りサーボ方式によるテレビカメラの自動焦点調整」石田他、NHK技術研究報告、第17巻、第1号、21ページ）。

以下、図面を参照しながら、上述した、従来の自動焦点調節装置の一例について説明する。

第3図は従来の自動焦点調節装置の構成を示すブロック図である。第4図(a)(b)は、従来の自動焦点調節装置の出力の要部波形図である。

第3図において、1は撮像レンズ、2は撮像素子及びカメラ回路、3は高域ろ波器、4は検波器、5は差分ホールド回路、6はサーボ増幅器、7はモータ駆動回路、8は撮像レンズ1の距離環を回転させるモータである。

以上のように構成された従来の実施例について第4図の要部波形図を用いて、動作を説明する。

撮像レンズ1を介して撮像素子2上に結像した被写体像は電気信号に変換され、カメラ回路2から高域ろ波器3に入力される。入力された映像信号は、高域ろ波器3で高周波数成分が抜き取られ、検波器4で検波される。検波器4の出力は、映像

信号中の高周波成分の量に比例した値（以下、焦点電圧と称する。）となる。差分ホールド回路5に入力された焦点電圧信号は、一定時間間隔で保持され、差分が取られ、焦点電圧の時間的変位量を示す信号が出力される。

第4図(a)に、横軸に撮像レンズ1の距離環位置、横軸に検波器4の出力をとり、撮像レンズ1の距離環を至近位置Aから無限遠位置Bまで回転させたときの検波器4の出力値の変移をしめす。

（以下、焦点電圧曲線と称する。）撮像レンズ1が合焦状態にある時、焦点電圧は最大値を示し、合焦状態から、はずれるにつれ、焦点電圧値は下がり焦点電圧曲線は全体として山型の形状となる。

第4図(b)は、差分ホールド回路5の出力値の変移であり、焦点電圧曲線を時間軸で微分した形状を示している。

撮像レンズ1を合焦状態にするためには、第4図(b)より差分ホールド回路5の出力値が正のときは、焦点電圧曲線を登っている状態であるので、さらにその方向へ距離環を回転させ、焦点電圧の

時間的変位が零になったとき、距離環を停止させるように、モータを駆動すればよい。差分ホールド回路5の出力値が負のときは、焦点電圧曲線を下っている状態であるので、距離環の回転方向を逆転させる。そのため、差分ホールド回路5の出力をサーボ増幅器6で増幅したのち、モータ駆動回路7に入力し、モータ8で距離環を回転させれば、焦点調節動作を行うことができる。

発明が解決しようとする問題点

しかしながら、上記のような構成では、撮像レンズのF値や焦点距離の変化により焦点電圧曲線の形状が変わってしまい、安定した焦点調節動作ができなくなるという問題点を有する。

まず、F値および焦点距離の変化が焦点電圧曲線の形状に及ぼす影響について説明する。

撮像レンズ1の焦点深度dは次式で表せる。

$$d = F \times \delta \quad \dots \dots (1)$$

F：開口比

δ ：許容錯乱円径

焦点深度dは、像の精細度の劣下量が観測でき

ない範囲の、ピントはずれの量であり、撮像レンズのF値に比例している。一方、焦点電圧曲線は、画面の精細度とピントはずれの量の関係を表しているので、焦点電圧曲線の傾きは、ほぼF値に比例し、F値が大きくなるほど傾きは緩くなると考えられる。

また、撮像レンズ1の距離環の回転に基づく前方レンズ群の光軸方向の移動量aに対する結像位置の変化量sの関係は近似的に

$$s = k \cdot a \cdot (f / f_t)^2 \quad \dots \dots (2)$$

f：撮像レンズの焦点距離

f_t：望遠端での撮像レンズの焦点距離

k：比例定数

と表せるため、焦点電圧曲線の傾きは撮像レンズの焦点距離の変化に対して2乗で変化し、焦点距離が短くなるほど緩くなる。

このように、F値及びf値の変化に対して焦点電圧曲線の傾きは大きく変化する。

焦点電圧曲線の形状が大きく変化した場合、焦点調節精度が十分に確保できず、また、焦点調節

動作の応答速度が遅くなる。すなわち、レンズの絞り径が小さくなったときや、焦点距離が短くなったときには、焦点電圧曲線の変化は緩やかになり、差分出力が小さくなる。そのため、検出感度は落ちる。また、差分出力を増幅して、モータ駆動回路に入力するため、差分出力が小さいと、応答速度が遅くなる。

本発明は上記問題点に鑑み、焦点電圧曲線の変化を補償し、常に安定した焦点調節動作を可能とする自動焦点調節装置を提供するものである。

問題点を解決するための手段

本発明による自動焦点調節装置は、撮像素子からの映像信号が入力されるアナログ—デジタル変換器と前記アナログ—デジタル変換器の出力をデジタル的に微分する微分回路と、前記微分回路の出力信号に対して時間軸上での抜き取りを行うゲート回路と、前記ゲート回路の出力信号のうち特定の周波数帯域の信号のみを通過させる帯域ろ波器と、前記帯域ろ波器の出力の絶対値をとる絶対値回路と、前記絶対値回路の出力の一フィールド間

のピーク値を検出する検波回路と、前記検波回路の出力が最大になるように撮像レンズのフォーカシングレンズを駆動する信号を出力する制御部と、制御部の出力に応じて撮像レンズのフォーカシングレンズを駆動する駆動回路とを備え、撮像レンズの開口比を検出するF値検出手段と、焦点距離を検出する焦点距離検出手段と、F値検出手段の出力、あるいは、焦点距離検出手段に基づき、帯域ろ波器の通過帯域を変える選択手段とを具備した構成のものである。

作用

本発明の自動焦点調節装置は上記した構成により、撮像レンズの開口比、焦点距離の変化に対して、帯域ろ波器の係数を変えることにより、通過帯域を変え、焦点電圧曲線の形状をほぼ一定に保つことができ、焦点調節動作の高精度化と応答の安定化を実現することができる。また、映像信号をデジタルに変換して処理を行うため、帯域ろ波器の通過帯域を変えるのに好適な構成を提供するものである。

実施例

本発明による自動焦点調節装置の一実施例を図面を参照しながら説明する。

第1図は本発明の一実施例の自動焦点調節装置のブロック図である。第1図において、1は撮像レンズ、10は撮像素子およびカメラ回路であり撮像レンズ1により形成された被写体像を電気信号に変換し映像信号を出力する。撮像素子及びカメラ回路10の出力はアナログ—デジタル変換器11で、デジタル信号に変換され、デジタル信号処理部21に入力される。12は微分回路であり、映像信号の直流成分を除去する。微分回路12で直流成分を除去した際に生じる波形のうち、有効走査期間の始まりと終わりの部分に含まれる高周波成分は、被写体に含まれる高周波成分ではないので、時間軸上での抜き取りを行うゲート回路13により水平走査期間の中央部のみが抜き取られ、不要部分は除かれる。ゲート回路13から出力された信号は、帯域ろ波器14で所望の周波数成分が抽出され、絶対値回路15を介し絶対値がとられたのち、検波回路16

で検波される。検波回路16は、一フィールド期間のピーク値を検出するように構成される。検波回路16の出力は、従来例と同様に映像信号の高周波成分の量に比例した値になる。そこで、検波回路16の出力を、制御部17に取り込む。制御部17は、たとえばマイクロコンピュータで構成され、入力データのフィールド間の差分がとられる。差分データの出力値が正のときは、焦点電圧曲線を登っている状態であるので、さらにその方向へフォーカシングレンズを駆動し、差分データがある値以下になった場合、フォーカシングレンズを停止させるように、モータを駆動する信号をモータ駆動回路7に出力する。また、差分データの出力値が負のときは、フォーカシングレンズの駆動方向を逆転させることにより、検波回路16の出力が最大になるように撮像レンズ1のフォーカシングレンズを駆動することができ、焦点調節動作を行える。

また、撮像レンズのF値を検出するF値検出手段18と、焦点距離を検出する焦点距離検出手段19の出力は選択手段20に入力される。選択手段20は、

入力された信号に基づき、帯域ろ波器14の通過帯域周波数を変える。

帯域ろ波器14は例えば、第2図のように構成される。第2図は、帯域ろ波器の構成図であり、双二次型のデジタルフィルタを構成している。

ここで、22はゲート回路13の出力データが入力する入力端子、23, 24, 25は加算器、26, 27は1クロックの遅延素子、28, 29, 30, 31は、予め定められた係数を乗じる乗算器であり、33, 34, 35, 36は選択手段20の出力により係数を切り替える係数切り替え手段である。32は、選択手段20の出力が入力される入力端子である。37は信号の出力端子である。デジタルフィルタは、周知のように係数により特性を決めることができる。このため、選択手段20の出力に応じて、デジタルフィルタの係数を変える係数切り替え手段33~36により、簡単に帯域ろ波器14の通過帯域周波数を変えることができる。

既に説明したように、焦点電圧曲線の傾きはF値にほぼ比例すると考えられる。また、F値が大

きくなることは、レンズを低域ろ波器と考えた場合、その遮断周波数が、高周波数側に伸びることを意味する。ゆえに、帯域ろ波器14の通過帯域を高周波数側に移せば、焦点電圧曲線の傾斜はきつくなる。そのため、F値検出手段18の出力に応じて、F値が大きくなった場合には、選択手段20が帯域ろ波器14の係数を変えて、通過帯域を高周波数側に移せば、焦点電圧曲線の傾きをほぼ一定に保つことができる。焦点電圧曲線の傾きが一定であれば、制御部17より出力される差分データもF値に依らず一定になり、常に安定した焦点調節動作が可能となる。

同様に、焦点電圧曲線の傾きは撮像レンズの焦点距離の変化に対して2乗で変化し、焦点距離が短くなるほど緩くなる。焦点距離検出手段19の出力に応じて、焦点距離が短くなった場合、選択手段20が帯域ろ波器14の係数を変えて、通過帯域を高周波数側に移せば、焦点電圧曲線の傾きをほぼ一定に保つことができる。

なお、実施例において帯域ろ波器の係数を変え

ることにより、通過帯域周波数を変えたが、帯域ろ波器の構成を変える方法でもよい。

発明の効果

以上のように本発明の自動焦点調節装置によれば、F値検出手段の出力と、焦点距離検出手段の出力により、帯域ろ波器の通過帯域を変えることにより、焦点電圧曲線の傾きをほぼ一定に保つことができるので、常に、高精度で、安定した応答速度の焦点調節動作が可能となるという優れた効果を実現できる。また、通常、アナログ信号用の帯域ろ波器を構成する場合には、必要とする通過帯域の数に応じて、部品点数の増大化を招くが、本発明では、映像信号をデジタル信号に変換して処理を行っているので、帯域ろ波器の通過帯域の変換はその係数を変えることのみで実現でき、LSI化によりコンパクトで高精度の、自動焦点調節装置が実現できる。

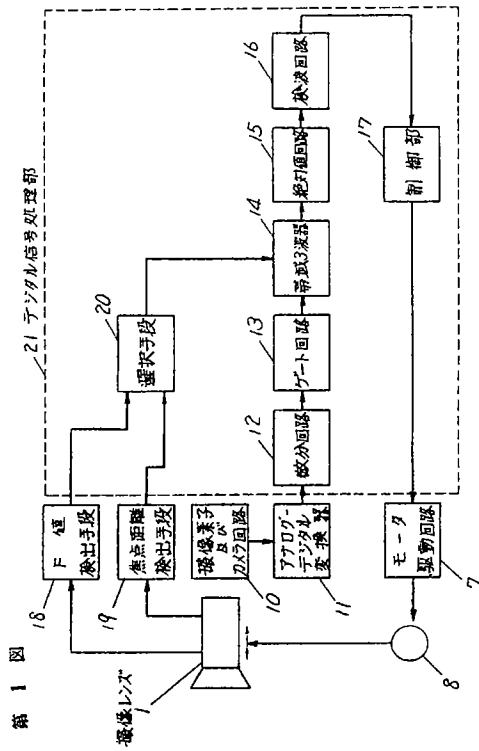
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例における自動焦点調節装置のブロック図、第2図は、本発明の一実施

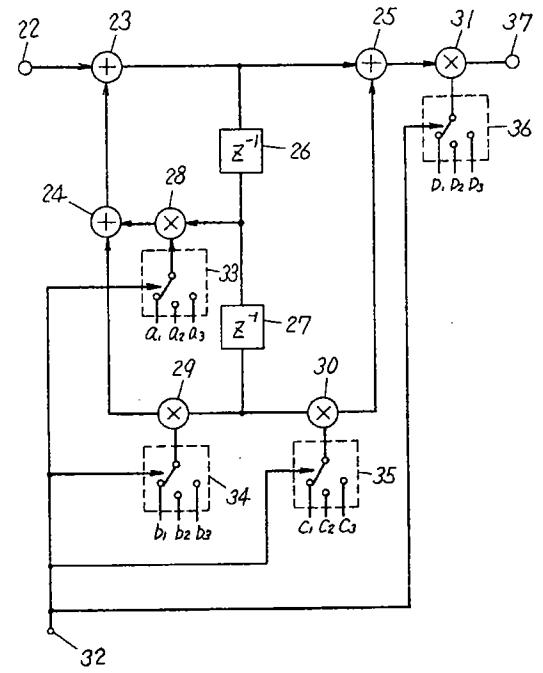
例における帯域ろ波器の構成図、第3図は従来例における自動焦点調節装置のブロック図、第4図は従来例における自動焦点調節装置の出力の要部波形図である。

1……撮像レンズ、2, 10……撮像素子及びカメラ回路、7……モータ駆動回路、8……モータ、11……アナログ-デジタル変換器、12……微分回路、13……ゲート回路、14……帯域ろ波器、15……絶対値回路、16……検波器、17……制御部、18……F値検出手段、19……焦点距離検出手段、20……選択手段、21……デジタル信号処理部、33, 34, 35, 36……係数切り替え手段。

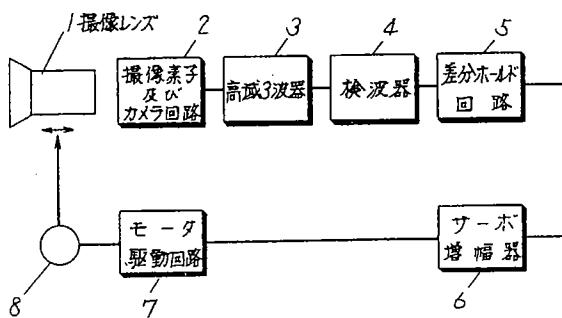
代理人の氏名 弁理士 中尾敏男 ほか1名



第 2 図



第 3 図



第 4 図

